

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    9 月 1 0 日  
Date of Application:

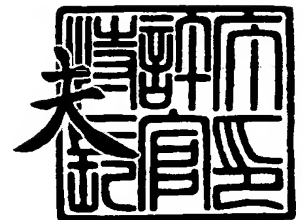
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 6 4 5 5 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 2 6 4 5 5 5 ]

出      願      人                      大日本印刷株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 9 1 0 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 020671

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

    【氏名】 伊藤 信行

【特許出願人】

    【識別番号】 000002897

    【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

    【代表者】 北島 義俊

【代理人】

    【識別番号】 100101203

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山下 昭彦

    【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

    【識別番号】 100104499

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岸本 達人

    【電話番号】 03-5524-2323

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 131924

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105701

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気絶縁性基板と、該電気絶縁性基板上にマトリクス状に配列された数個の電流駆動型発光素子と、1つの素子行に少なくとも1本ずつ配置された走査線と、1または2つの素子列に少なくとも1本ずつ配置されたデータ線と、前記電気絶縁性基板上に配置された電源供給線と、少なくとも1個の電流駆動型発光素子に少なくとも1つずつ配置されて、前記走査線に供給される画素選択信号および前記データ線に供給される画素信号に応じて前記電流駆動型発光素子と前記電源供給線との導通を制御することができるスイッチング回路部とを備え、前記スイッチング回路部が複数のスイッチング素子を含む表示装置において、

前記電流駆動型発光素子の各々は、前記電気絶縁性基板上に形成された保護層表面に配置された第1電極層と、該第1電極層上に積層された発光部と、該発光部上に形成された第2電極層とを有し、

前記電源供給線は、前記保護層内に埋め込まれていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記電源供給線は、保護層の下面から上面にかけて貫通するように形成されたスルーホール内に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記保護層上面と、前記電源供給線の上面とが、同じ高さとなるように前記電源供給線が設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記電源供給線の上面を覆うように絶縁層が設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかの請求項に記載の表示装置。

【請求項 5】 前記電流駆動型発光素子がエレクトロルミネッセント素子であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれかの請求項に記載の表示装置。

【請求項 6】 前記請求項 1 から請求項 5 までのいずれかの請求項に記載された表示装置を備えた電子機器。

【請求項 7】 電気絶縁性基板上に、スイッチング回路部を形成する工程と、

前記スイッチング回路部を有する電気絶縁性基板上に、前記スイッチング回路部を覆うように保護層を形成する工程と、

前記保護層に、前記スイッチング回路部の電源供給線が配設される領域に保護層の上面から下面にかけて貫通するようにスルーホールを形成する工程と、

前記スルーホール内を充填するように電源供給線を形成する工程と、

前記保護層内に配設されている前記電源供給線の上面を覆うように絶縁層を形成する工程と、

を有することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 8】 前記電源供給線をメッキ法により形成することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、電流駆動型発光素子を画素として用いた表示装置およびその製造方法に関するものである。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

近年では、フラットパネルディスプレイが多くの分野、多くの場所で使われており、情報化が進む中でその重要性が益々高まってきている。

#### 【0003】

フラットパネルディスプレイの代表といえば液晶表示装置（以下、「LCD」と略記する。）であるが、LCDとは異なる表示原理に基づくフラットパネルディスプレイとして、有機エレクトロルミネセンス（以下、「エレクトロルミネセンス」を「EL」と略記する。）表示装置、無機EL表示装置、プラズマディスプレイ、発光ダイオード表示装置、蛍光表示管、電界放出表示装置等の開発も活

発に行われている。

#### 【0 0 0 4】

上記の表示装置のうち、LCD以外の各表示装置は自発光型表示装置と呼ばれるものであり、受光型表示装置と呼ばれるLCDとは下記（１）～（４）の点で大きく異なる。

##### （１）消費電力

LCDにおける個々の画素は、それ自身では発光せず、光を透過、遮断する光シャッターとして機能するため、透過型以外のLCDはバックライトを必要とし、表示情報の様態に拘わらず、表示時には当該バックライトを常に点灯させておくことが必要となる。このため、表示時には常に全表示状態と略変わらない電力を消費することになる。

#### 【0 0 0 5】

これに対し、自発光型は個々の画素自身が発光するため、別光源を設ける必要がなく、表示情報の様態に応じて必要箇所の画素のみを点灯させればよいので、受光型表示装置に比較して電力消費が少ない。

##### （２）コントラスト

LCDでは、バックライトからの光あるいは周囲照明光を個々の画素が遮断して暗状態を得るわけであるが、個々の画素からの光漏れを完全に無くすことは困難であり、その結果として、コントラストを高めることが困難である。

#### 【0 0 0 6】

これに対し、自発光型表示装置では個々の画素が発光していない状態がまさに暗状態であるので、理想的な暗状態を容易に得ることができ、コントラストを容易に高めることができる。

##### （３）視野角依存性

LCDでは、液晶分子が複屈折性を有していること、および、液晶分子の配列方向の制御により光の透過、遮断を制御していることから、視野角依存性があり、画面を視認する方向によって表示状態が変わってしまう。これに対し、自発光型表示装置ではこの問題が殆どない。

##### （４）応答性

L C D は、液晶分子の誘電率異方性を利用して液晶分子の配列方向を制御するため、原理的に、電気信号に対する応答時間が 1 ミリ秒以上となる。このため、動画を表示した際に残像を生じることがある。

#### 【 0 0 0 7 】

これに対し、自発光型表示装置ではキャリア遷移、電子放出、プラズマ放電等を利用して画素のオン／オフを制御するため、電気信号に対する応答時間がナノ秒台と高速であり、動画を表示しても残像を生じることがない。

#### 【 0 0 0 8 】

上述した利点を有する自発光型表示装置の中でも、有機 E L 素子（有機発光ダイオードとも呼ばれる。）を画素として用いた有機 E L 表示装置は、駆動（発光）電圧が低いという実用上非常に優れた特徴を有している。実際、有機 E L 素子の発光開始電圧は 1 0 V 以下であり、他の自発光型表示装置に使われている発光素子と比較して、駆動電圧が非常に低い。低電圧駆動が可能であるという特徴を有する有機 E L 表示装置は、電源電圧の上限が制限される電池駆動式の携帯電子機器の表示装置等として好適である。このため、今日、有機 E L 表示装置の研究が活発に行われている。

#### 【 0 0 0 9 】

有機 E L 素子の基本構造は、有機材料によって形成された発光層を陽極と陰極との間に挟持した構造であり、必要に応じて、陽極と発光層との間に正孔注入層や正孔輸送層が形成され、陰極と発光層との間に電子注入層や電子輸送層が形成される。また、発光層に蛍光色素等をドーピングして発光色を制御することも行われている。

#### 【 0 0 1 0 】

ここで、本明細書においては、電流駆動型発光素子において陰極と陽極との間に形成される全ての層を「発光部」と総称するものとする。また、電流駆動型発光素子が有機 E L 素子である場合には、この発光部を特に「有機 E L 層」と称するものとする。有機 E L 層には、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層が含まれる。

#### 【 0 0 1 1 】

図6および図7は、有機EL素子の断面構造を概略的に示す。図6に示す有機EL素子30は、ガラス基板やプラスチック基板といった透光性を有する電気絶縁性基板1に第1電極層33を形成し、その上に有機EL層35および第2電極層37を順次形成することによって製造される。

#### 【0012】

この有機EL素子30は、有機EL層35からの発光E1を電気絶縁性基板1側から取り出すものであり、「ボトムエミッションタイプ」と呼ばれることもある。一般には、第1電極層33を陽極とし、第2電極層37を陰極として用いる。第2電極層37は、金属で形成された非透光性電極であることが多い。

#### 【0013】

図7に示す有機EL素子40は、電気絶縁性基板1に電極43を形成し、その上に有機EL層45および透光性第2電極層47を順次形成することによって製造される。

#### 【0014】

この有機EL素子40は、有機EL層45からの発光E2を電気絶縁性基板1とは反対側から取り出すものであり、「トップエミッションタイプ」と呼ばれることもある。電気絶縁性基板1および電極43の少なくとも一方は非透光性であることが好ましく、電極43は、金属で形成された非透光性電極であることが多い。

#### 【0015】

有機EL層35、45は、当該有機EL層35、45の材料として低分子材料を用いる場合には一般に真空蒸着法によって形成され、高分子材料を用いる場合には、溶液化してスピンコート法や印刷法、転写法によって形成される。表示装置の画素を形成する場合のように多数の有機EL層35、45を一度に形成する場合、個々の有機EL層35、45の材料として低分子材料を用いるときには例えばマスク蒸着法が適用され、高分子材料を用いるときには例えばインクジェット法や印刷法、転写法等が用いられる。近年では、塗付可能な低分子材料も報告されている。

#### 【0016】

有機EL素子30、40は、電極間（陽極と陰極との間）に電圧が印加されて有機EL層35、45に電流が流れることで発光する。従来は、一重項励起状態から基底状態に戻る際の蛍光発光のみを利用していたが、最近の研究により、三重項励起状態から基底状態に戻る際の燐光発光を有効に利用することができるようになり、発光効率が向上している。

#### 【0017】

図6および図7には示していないが、有機EL素子30、40は一般に水分や酸素による特性劣化が著しいため、いわゆる封止を行って、その信頼性を確保している。有機EL素子30、40の封止は、当該有機EL素子30、40が水分や酸素に触れないように、例えば、電気絶縁性基板1と別基板とを用いて有機EL素子30、40が収容された空間を形成し、当該空間内に不活性ガスを充填することによって行われたり、有機EL素子30、40を蒸着薄膜で覆うことによって行われたりする。

#### 【0018】

有機EL素子30、40を画素として用いて、フルカラー表示の表示装置を得ることができる。フルカラー化の方法としては、発光色が赤色、緑色、および青色の各有機EL素子を表示装置の画素毎に精密に配置する3色並置方式の他に、発光色が白色の有機EL素子と原色（赤色、緑色、および青色）系のカラーフィルター（CF）とを組み合わせるCF方式や、発光色が青色の有機EL素子と赤色および緑色の各蛍光変換色素フィルターとを組み合わせるCCM（color Changing Medium）方式がある。

#### 【0019】

有機EL素子30、40を画素として用いた表示装置は、LCDと同様に、駆動方法によってパッシブマトリクス方式とアクティブマトリクス方式とに大別することができる。

#### 【0020】

パッシブマトリクス方式の表示装置では、多数の有機EL素子30または有機EL素子40を行列状に配置するにあたって、例えば素子行毎に第1電極層33もしくは電極43が1本形成されると共に、素子列毎に第2電極層37、47が

1本形成され、これらの電極の平面視上の交差部それぞれに、当該第1電極層33もしくは電極43と第2電極層37、47とによって挟持される有機EL層35、45が形成される。

#### 【0021】

この方式の表示装置は、構造が簡単であるという利点を有してはいるものの、時分割走査によって画像を表示するためは、アクティブマトリクス方式の表示装置に比べて走査線の本数倍だけ個々の有機EL素子30、40の瞬間輝度を高めなければならないという難点を有している。例えばVGA (Video Graphics Array) 以上の解像度を有する表示装置を得るためには、個々の有機EL素子30、40の瞬間輝度を10000 cd/m<sup>2</sup>以上にすることが望まれる。

#### 【0022】

一方、アクティブマトリクス方式の表示装置では、例えば個々の有機EL素子30、40毎に第1電極層33もしくは電極43が1つ形成され、大形の1つの導電膜が全ての有機EL素子30、40に共通の第2電極層37、47として形成される。また、有機EL素子30、40の動作を制御するために、個々の有機EL素子30、40にスイッチング回路部が1つずつ配置される。各スイッチング回路部は、例えば複数の半導体スイッチング素子によって構成されて、素子行毎に配置された走査線から供給される画素選択信号と素子列毎に配置されたデータ線から供給される画像信号とに応じて、当該スイッチング回路部に対応する有機EL素子30、40の動作を制御する。

#### 【0023】

この方式の表示装置は、パッシブマトリクス方式の表示装置に比べて構造が複雑ではあるものの、個々の有機EL素子30、40の発光輝度をそれほど高めなくてよい、消費電力を抑えることができる、画素間のクロストークが起り難い、といった多くの利点を有している。

#### 【0024】

さらに、半導体スイッチング素子を形成するにあたって多結晶シリコン（ポリシリコン）膜や連続粒界シリコン（CGシリコン）膜を用いると、これらの膜はアモルファスシリコン膜よりも電荷移動度が高いので、動作速度の速いスイッチ

ング素子を形成することができ、その結果として、各種の制御回路を画素と共に一つの基板上に形成して表示装置の小型化、低コスト化、多機能化等を図り易くなる。また、多結晶シリコン膜や連続粒界シリコン膜を用いて形成した半導体スイッチング素子は、大電流処理が可能であるので、電流駆動型素子である有機EL素子の駆動制御に適している。

#### 【0025】

アクティブマトリクス方式の表示装置における画素をトップエミッションタイプの有機EL素子40によって構成すると、スイッチング回路部やバスラインといった回路構成部材によって発光面積率が制限されないので、より多機能で複雑な回路を電気絶縁性基板1に形成し易くなる。

#### 【0026】

図8は、有機EL素子30を画素として用いたアクティブマトリクス方式の表示装置100における画素回路の構成例を示す。

#### 【0027】

同図に示すように、表示装置100では多数の有機EL素子30が行列状に配置され、各素子行に1本ずつ、当該素子行に沿って走査線11が配されていると共に、各素子列に1本ずつ、当該素子列に沿ってデータ線13と電源供給線17とが配されている。

#### 【0028】

実際の表示装置100では、走査線11は、隣り合う素子行同士の間で平面視上位置しており、データ線13および電源供給線17は、隣り合う素子列同士の間で平面視上位置している。

#### 【0029】

個々の有機EL素子30に1つずつ、スイッチング回路部20が接続されている。図示のスイッチング回路部20は、第1薄膜トランジスタ21と、第2薄膜トランジスタ25と、第1薄膜トランジスタ21および第2薄膜トランジスタ25に接続されたゲート保持容量29とによって構成されている。ゲート保持容量29は、電源供給線17とも接続されている。

#### 【0030】

第1薄膜トランジスタ21におけるゲートと、当該第1薄膜トランジスタ21を含んでいるスイッチング回路部20に対応する走査線11とが電氣的に接続され、第1薄膜トランジスタ21のソースはデータ線13に、ドレインはゲート保持容量29に電氣的に接続される。また、第2薄膜トランジスタ25におけるゲートは、当該第2薄膜トランジスタ25に対応している第1薄膜トランジスタ21とゲート保持容量29とを接続する配線23dに電氣的に接続され、この第2薄膜トランジスタ25のソースは電源供給線17に、ドレインは有機EL素子30に電氣的に接続される。

#### 【0031】

所定の走査線11に画素選択信号を供給すると、当該走査線11に接続されている各第1薄膜トランジスタ21のゲートが開になる。また、所定のデータ線13に画像信号を供給すると、上記画素選択信号によってゲートが開になった第1薄膜トランジスタ21に対応している第2薄膜トランジスタ25のゲートが、前記画像信号の大きさ応じてアナログ的に開になる。第2薄膜トランジスタ25のゲートの開き具合は、当該第2薄膜トランジスタ25に対応するゲート保持容量29によって保持される。この状態で電源供給線17に電圧を印加すると、ゲートが開になった第2薄膜トランジスタ25に接続されている有機EL素子30へ、当該第2薄膜トランジスタ25のゲートの開き具合に応じた値の電流が電源供給線17から流れ、有機EL素子30が発光する。すなわち、上記画像信号の大きさに応じて有機EL素子30が発光する。

#### 【0032】

上述した構成を有する表示装置100は、アクティブマトリクス方式であることから、前述した種々の利点を有している。しかしながら、この表示装置100は、有機EL素子が電流駆動型発光素子であること、および、有機EL素子の発光効率がそれ程高くないことから、特に精細化あるいは大型化を図ったときには駆動が困難になる。

#### 【0033】

有機EL素子は前述のように低電圧で駆動させることができるが、このことは、発光効率が同じであれば駆動電流が多く必要であることを意味する。表示装置

の効率、下式で表される発光効率で示すことができる。

【0034】

発光効率 (lm/W) = 輝度 (cd/m<sup>2</sup>) ·  $\pi$  / [ (電圧 (V) · 電流密度 (A/m<sup>2</sup>) ) ]

表示装置に対しては、一般には 2 lm/W 以上の発光効率を有していることが求められる。このような発光効率を有機 EL 表示装置において得るためには、個々の有機 EL 素子について概ね 100 cd/m<sup>2</sup> 以上の輝度を得ることが必要であり、そのためには、各有機 EL 素子での電流密度を 15 A/m<sup>2</sup> 以上にする必要があるとなる。

【0035】

15 A/m<sup>2</sup> という電流密度は、他の自発光型表示装置の画素、例えば無機 EL 表示装置の画素やプラズマディスプレイの画素での電流密度 1 ~ 2 A/m<sup>2</sup> と比べて、極めて大きな値である。LCD は原理的に電界駆動型であるので、個々の画素に電流を流す必要が殆どない。

【0036】

有機 EL 表示装置において個々の有機 EL 素子に上述のような大電流を供給するためには、電源供給線の配線抵抗を小さくすることが非常に重要である。この配線抵抗が高いと、電源供給端子に近い側において電源供給線に接続している有機 EL 素子には十分な電流を供給することができても、電源供給端子に遠い側において電源供給線に接続している有機 EL 素子には、電圧降下によって十分な電流を供給することができなくなり、表示ムラが生じる。電源供給線の配線抵抗を小さくすることの重要性は、画素数が多くなるほど、また表示画面が大きくなるほど高まる。

【0037】

例えば、特許文献 1 には、隣り合う素子列同士の間のみならず、隣り合う素子行同士の間にも電源供給線を配置することによって、個々の有機 EL 素子に大電流を供給可能にした有機 EL 表示装置が記載されている。

【0038】

また、特許文献 2 には、基板の周回において電源供給線をまとめて取り出した有機 EL 表示装置が記載され、特許文献 3 には、電源供給線の両端を電源端子に

接続した有機 E L 表示装置が記載されている。これら特許文献 2 および特許文献 3 に記載されている有機 E L 表示装置では、いずれも、電源からみた電源供給線の実質的長さを短くすることによって、電源供給線の配線抵抗を低減している。

【 0 0 3 9 】

しかしながら、これら特許文献 1 ～特許文献 3 に記載されているいずれの有機 E L 表示装置においても、精細化や大画面化を図るうえからは、電源供給線の配線抵抗が比較的高い。

【 0 0 4 0 】

有機 E L 表示装置の回路構成、駆動方法としては、上述した以外にも、個々のスイッチング回路部における薄膜トランジスタの数を更に多くしたもの（非特許文献 1 参照）や、デジタル階調を行うもの（非特許文献 2 および非特許文献 3 参照）が知られているが、いずれも、精細化や大画面化を図るうえからは、電源供給線の配線抵抗が比較的高い。

【 0 0 4 1 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 3 2 0 3 7 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 4 0 9 6 1 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 2 - 1 0 8 2 6 2 号公報

【非特許文献 1】

Yumoto ら、「Pixel-Driving Methods for Large-Sized Poly-Si AM-OLED Displays」、Asia Display/IDW'01、P.1395-1398.

【非特許文献 2】

Mizukami ら、「6-bit Digital VGA OLED」、SID'00、P.912-915.

【非特許文献 3】

Miyashita ら、「Full Color Displays Fabricated by Ink-Jet Printing」、Asia Display/IDW'01、P.1399-1402.

【 0 0 4 2 】

**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、電流駆動型発光素子によって構成された画素の各々に大電流を供給することが容易な表示装置、および当該表示装置を備えた電子機器の提供を主目的とする。

**【0043】****【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明は、請求項1に記載するように、電気絶縁性基板と、該電気絶縁性基板上にマトリクス状に配列された数個の電流駆動型発光素子と、1つの素子行に少なくとも1本ずつ配置された走査線と、1または2つの素子列に少なくとも1本ずつ配置されたデータ線と、上記電気絶縁性基板上に配置された電源供給線と、少なくとも1個の電流駆動型発光素子に少なくとも1つずつ配置されて、上記走査線に供給される画素選択信号および上記データ線に供給される画素信号に応じて上記電流駆動型発光素子と上記電源供給線との導通を制御することができるスイッチング回路部とを備え、上記スイッチング回路部が複数のスイッチング素子を含む表示装置において、上記電流駆動型発光素子の各々は、上記電気絶縁性基板上に形成された保護層表面に配置された第1電極層と、該第1電極層上に積層された発光部と、該発光部上に形成された第2電極層とを有し、上記電源供給線は、上記保護層内に埋め込まれていることを特徴とする表示装置を提供する。

**【0044】**

本発明においては、電源供給線を保護層内に埋め込んで配設させているので、その膜厚がスイッチング回路部により制限されることがないため、電源供給線の膜厚の自由度が広がり、従来よりも膜厚を厚く形成することが可能となる。これにより、配線抵抗の上昇を抑制する効果が得られ、電源供給線の配線長を増長した場合でも、電源供給線の配線抵抗を小さく保つことができる。従って、表示装置の精細化や大画面化を図った場合に各電流駆動型発光素子に大電流を供給することが容易になり、電源供給線の配線抵抗に起因し電流駆動型発光素子に流れる電流の減少による輝度の低下や、バイアス電圧源から各画素に至る電源供給線の配線抵抗の増大による表示画面の輝度ムラといった不都合を解消することができ

る。

#### 【0045】

上記請求項1に記載された発明においては、請求項2に記載するように、上記電源供給線は、保護層の下面から上面にかけて貫通するように形成されたスルーホール内に設けられていることが好ましい。その中でも、請求項3に記載するように、上記保護層上面と、上記電源供給線の上面とが、同じ高さとなるように上記電源供給線が設けられていることが好ましい。保護層内に埋め込まれるように配設されている電源供給線において、保護層の上面と電源供給線の上面とを同じ高さとすることにより、配線抵抗を小さく保つのに十分な膜厚を確保することができるからである。

#### 【0046】

上記請求項1から請求項3までのいずれかの請求項に記載された発明においては、請求項4に記載するように、上記電源供給線の上面を覆うように絶縁層が設けられていることが好ましい。このように絶縁層を設けることにより、電源供給線を剥離や、空気および水等から保護することができるため、長時間の使用でも劣化を少なくすることができるからである。

#### 【0047】

上記請求項1から請求項4までのいずれかの請求項に記載された発明においては、請求項5に記載するように、上記電流駆動型発光素子がEL素子であることが好ましい。EL素子は駆動電圧が低いので、EL素子を用いることにより、電源電圧の上限が制限される電池駆動式の携帯電子機器の表示装置に好適な表示装置を得易くなる。また、商用電源によって駆動される表示装置を得る場合でも、有機EL素子の駆動電圧が低いことから、表示装置内で所望の電源電圧を得るための電源回路の構成が容易になる。

#### 【0048】

本発明においてはまた、請求項6に記載するように、上記請求項1から請求項5までのいずれかの請求項に記載された表示装置を備えた電子機器を提供する。

#### 【0049】

上記請求項1から請求項5までのいずれかの請求項に記載された表示装置は、

電流駆動型発光素子を用いた自発光型表示装置であるので、この表示装置を電子機器の表示装置として用いることにより、受光型表示装置を用いた場合に比べて当該電子機器の消費電力を低減させることができる。

#### 【0050】

さらに本発明においては、請求項7に記載するように、電気絶縁性基板上に、スイッチング回路部を形成する工程と、上記スイッチング回路部を有する電気絶縁性基板上に、上記スイッチング回路部を覆うように保護層を形成する工程と、上記保護層に、上記スイッチング回路部の電源供給線が配設される領域に保護層の上面から下面にかけて貫通するようにスルーホールを形成する工程と、上記スルーホール内を充填するように電源供給線を形成する工程と、上記保護層内に配設されている上記電源供給線の上面を覆うように絶縁層を形成する工程とを有することを特徴とする表示装置の製造方法を提供する。

#### 【0051】

本発明においては、上述した製造方法を用いて表示装置を製造することにより、画素数を増やした場合でも配線抵抗を小さく保つことができ、電源供給線の配線抵抗に起因し発光素子に流れる電流の減少による輝度の低下や、バイアス電圧源から各画素に至る電源供給線の配線抵抗の増大による表示画面の輝度ムラ等の不都合が改善された表示装置を得ることができる。

#### 【0052】

上記請求項7に記載された発明においては、請求項8に記載するように、上記電源供給線をメッキ法により形成することが好ましい。スルーホール内に電源供給線を信頼性高く充填させることができるからである。

#### 【0053】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の表示装置およびその製造方法について説明する。

#### 【0054】

##### 1. 表示装置

まず、本発明の表示装置における一実施形態について図面を用いて説明する。

#### 【0055】

本発明の表示装置は、前述したように、電気絶縁性基板、電流駆動型発光素子、走査線、データ線、電源供給線、およびスイッチング回路部を備えている。以下、本発明の表示装置において、図6に示したタイプの有機EL素子30を電流駆動型発光素子として用いた場合の実施態様について図面を用いて説明する。

#### 【0056】

図1は、本発明の表示装置での走査線、データ線、電源供給線、スイッチング回路部、および、有機EL素子を構成する第1電極層の平面配置を概略的に示す。また図2は、図1に示したX-X線断面を概略的に示す。

#### 【0057】

これらの図面に示す構成部材のうち、図6または図8に示した構成部材と機能上共通する構成部材については、図6または図8で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

#### 【0058】

図1および図2に示す表示装置60では、透光性を有する電気絶縁性基板1の一表面上に走査線11、データ線13、電源供給線17、スイッチング回路部20、および、有機EL素子30が配置される。

#### 【0059】

走査線11は、電源供給線17下およびデータ線13上の所定領域に形成された電氣的絶縁膜51を介して電源供給線17の下およびデータ線13の上となるように形成されている。データ線13は、走査線11と交差するように電氣的絶縁膜51を介して走査線11下に形成されている。

#### 【0060】

スイッチング回路部20は、第1薄膜トランジスタ21、第2薄膜トランジスタ25、およびゲート保持容量29によって構成されている。

#### 【0061】

第1薄膜トランジスタ21は、電気絶縁性基板1の上記一表面上に形成された半導体層22を有し、この半導体層22には、チャネル領域、ソース領域、およびドレイン領域が形成されている。ゲート絶縁膜23iが、第1薄膜トランジスタ21のチャネル領域上に形成されている。

## 【0062】

配線 23g の一端がゲート絶縁膜 23i 上に配され、当該配線 23g の他端は走査線 11 に接続されている。配線 23g におけるゲート絶縁膜 23i 上の領域が、第 1 薄膜トランジスタ 21 のゲート電極として機能する。半導体層 22 のソース領域は配線 23s によってデータ線 13 に電氣的に接続され、ドレイン領域は配線 23d によってゲート保持容量 29 に電氣的に接続される。

## 【0063】

第 1 薄膜トランジスタ 21 と同様に、第 2 薄膜トランジスタ 25 は、電気絶縁性基板 1 の上記一表面上に形成された半導体層 26 を有し、この半導体層 26 にもチャネル領域、ソース領域、およびドレイン領域が形成されている。ゲート絶縁膜 27i が、第 2 薄膜トランジスタ 25 のチャネル領域上に形成されている。

## 【0064】

配線 27g の一端がゲート絶縁膜 27i 上に配され、当該配線 27g の他端は配線 23d に接続されている。配線 27g におけるゲート絶縁膜 27i 上の領域が、第 2 薄膜トランジスタ 25 のゲート電極として機能する。半導体層 26 のソース領域は配線 27s によって電源供給線 17 に電氣的に接続され、ドレイン領域は配線 27d を介して第 1 電極層 33 に電氣的に接続される。

## 【0065】

上述した走査線 11、データ線 13、電源供給線 17、スイッチング回路部 20、および電氣的絶縁膜 51 は、図 2 に示すように、例えば感光性ポリイミドによって形成された保護膜 54 によって覆われている。保護膜 54 の上面は平坦面となっており、当該上面に透光性の第 1 電極層 33 が形成されている。第 1 電極層 33 と上述した配線 27d とは、保護膜 54 の所定箇所に形成されたスルーホール内に第 1 電極層 33 の一部を形成することによって電氣的に接続されている。

## 【0066】

本発明においては、電源供給線 17 は保護層 54 の内部に埋め込まれて配設されている。すなわち、図 2 に示すように、配線 27s およびゲート保持容量 29 (図示せず) 上に位置している。従来、電源供給線 17 は、図 3 に示すように、配線 27s の下に配設されていた。従って、電源供給線 17 の膜厚は、その上面

に位置する配線 27s およびゲート保持容量 29（図示せず）等により制限され、十分な膜厚を確保することは困難であった。しかしながら、本発明においては、図 2 に示すように、電源供給線 17 を保護層 54 内に埋め込み配設していることから、その上面が従来のように配線 27s 等により制限されることがなく、電源供給線 17 の膜厚の自由度を広げることができるのである。これにより、従来よりも膜厚を厚く形成することができ、配線抵抗の上昇を抑制することが可能となる。また、電源供給線 17 を、その上面と、保護層 54 上面との高さを同じ位置とすることにより、保護層 54 内に配設されている電源供給線 17 において最大限に膜厚を厚くでき、より一層配線抵抗の上昇を抑制する効果を高めることができる。

#### 【0067】

図 2 に示すように、第 1 電極層 33 端部は、絶縁層 56 により覆われ、第 1 電極層 33 端部における電荷集中による影響を回避している。さらに、本発明においては、当該絶縁層 56 は、電源供給線 17 の上面をも覆うように形成することにより、電源供給線 17 を剥離や、水および酸素の影響から保護している。

#### 【0068】

また、第 1 電極層 33 上に有機 EL 層 35 が形成され、当該有機 EL 層 35 上には、第 1 電極層 33 の対向電極である第 2 電極層 37 が形成されている。また、有機 EL 素子 30 を封止するために、第 2 電極層 37 上にバリア層等を設けることにより、有機 EL 素子自体を酸素および水等の影響から保護し、素子寿命の伸長を図ることができる。

#### 【0069】

このような構成で形成されている表示装置では、上述したように電源供給線が、保護層内に埋め込まれて配設されているので、表示装置の精細化や大画面化を図った場合でも電源供給線の配線抵抗を低減させることができ、その分、各有機 EL 素子に大電流を供給することが容易に可能となる。個々の有機 EL 素子に大電流を供給することができれば、各有機 EL 素子の輝度を向上させることができ、これに伴って、再現可能な階調や色範囲等の幅が広がるので、表示装置の画質を高め易い。

**【0070】**

以下、本発明の表示装置について各構成部材に分けて説明する。

**【0071】****(1) 電源供給線**

電源供給線は、各電流駆動型発光素子に駆動電流を供給するためのものであり、本発明においては、保護層内に埋め込まれるように配設されている。

**【0072】**

このように電源供給線を配設することにより、スイッチング回路を構成する電極等にその膜厚を制限されることがないため、膜厚の自由度が広がり、膜厚を厚く形成することが可能である。従って、画素数を増やし電源供給線の配線長が増長した場合であっても、電源供給線の配線抵抗を小さく保つことができるため、有機EL素子等の各電流駆動型発光素子に大電流を供給することが容易に可能となる。

**【0073】**

このような電源供給線としては、スイッチング回路と電氣的に接続し、保護層内に埋め込まれるように配設されれば特に限定はされないが、保護層内に形成されたスルーホール内に設けることが好ましい。さらに、保護層の上面と電源供給線との上面とが同じ高さとなるように形成することが好ましい。十分な膜厚を確保することが可能となり、配線抵抗を小さく保つ効果が十分に得られるからである。

**【0074】**

なお、ここでいう「スルーホール」とは、保護層の上面から下面にかけて貫通するように設けられた溝のことを意味する。

**【0075】**

また、電源供給線の膜厚としては、配線抵抗を小さく保持することが可能な膜厚であれば特に限定はされないが、具体的には、 $0.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ の範囲内、その中でも、 $2\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

**【0076】**

このような電源供給線を形成する材料としては、導電性を有する材料により形

成されれば特に限定はされない。具体的には、Cr、Ni、Au、Cu、Ag、Al等の金属を挙げることができる。その中でも、Al、Cu、Agであることが好ましい。導電性の高い材料だからである。

#### 【0077】

##### (2) 保護層

保護層は、電気絶縁性基板上に形成されたスイッチング回路を保護するために設けられ、また、基板に平坦性を保持するためにも設けられる。

#### 【0078】

このような保護層を形成する材料としては、例えば、感光性アクリル樹脂、感光性ポリイミド等を挙げることができる。その中でも、保護層として要求される加工性および平坦性の観点から感光性アクリル樹脂であることが好ましい。

#### 【0079】

また、保護層の膜厚としては、基板上に平坦性を保持させることが可能な膜厚であれば特に限定はされないが、具体的には、 $0.5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の範囲内、その中でも、 $2\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。本発明においては、当該保護層内に電源供給線を配設させており、さらに、保護層の上面と電源供給線との上面を同じ高さに形成することが好ましいため、上述した範囲内の保護層とすることにより、十分に電源供給線の膜厚を確保することが可能となるからである。

#### 【0080】

##### (3) 絶縁層

一般的に絶縁層は、第1電極層端部における電荷集中による影響を回避するために設けられるが、本発明においては、上述した電源供給線の上面を覆うように絶縁層を形成することにより、電源供給線を剥離や、水および酸素等の影響から保護することができ、信頼性の高い表示装置を得ることができる。

#### 【0081】

このような絶縁層は、通常知られている通り、例えば、UV硬化性の樹脂材料等を用いてパターン形成することができる。具体的には、ノボラック系樹脂、ポリイミド等を挙げることができる。

**【0082】****(4) 電気絶縁性基板**

電気絶縁性基板は、他の構成部材を実装するためのものであり、当該電気絶縁性基板としては、例えばガラス基板、ガラスフィルム、合成樹脂基板、合成樹脂フィルム等を用いることができる。

**【0083】**

電流駆動型発光素子からの発光を電気絶縁性基板側から取り出す場合には、当該電気絶縁性基板として、前記発光に対して透光性を有するものを用いる。

**【0084】**

電流駆動型発光素子を構成する後述の第2電極側から前記発光を取り出す場合には、電気絶縁性基板は前記発光に対して透光性を有していてもよいし、透光性を有していなくてもよい。ただし、この場合には、後述する電源供給線を前記発光に対して非透光性にすることが好ましい

**(5) 電流駆動型発光素子**

電流駆動型発光素子としては、EL素子、LED（発光ダイオード）素子等を用いることができる。

**【0085】**

低電圧での駆動が容易であるという観点から、電流駆動型発光素子としては、EL素子が最も好ましい。

**【0086】****(6) 走査線およびデータ線**

走査線は、各電流駆動型発光素子に素子行単位で画素選択信号を供給するために、1つの素子行に少なくとも1本ずつ配されるものであり、アルミニウム（Al）、アルミニウムとニオブ（Nb）との合金、クロム（Cr）等の導電性材料によって形成することができる。

**【0087】**

データ線は、各電流駆動型発光素子に素子列単位で画像信号を供給するためのものであり、走査線と同様に導電性材料によって形成することができる。

**【0088】**

電流駆動型発光素子をモザイク型に配置する場合のように、多数個の電流駆動型発光素子を正方行列（ただし、行数と列数とが異なる場合を含むものとする。）に配置する場合には、1つの素子列に少なくとも1本ずつ、データ線が配置される。一方、電流駆動型発光素子をトライアングル型に配置する場合のように、1つの素子行と当該素子行に隣接する素子行とで電流駆動型発光素子の配置が略1/2ピッチずれるように多数個の電流駆動型発光素子を配置する場合には、2つの素子列に少なくとも1本ずつ、データ線を配置することができる。

#### 【0089】

なお、本明細書においては、1つの素子行と当該素子行に隣接する素子行とで電流駆動型発光素子の配置が略1/2ピッチずれるように配列された多数個の電流駆動型発光素子も、「行列状に配列された多数個の電流駆動型発光素子」に含まれるものとする。

#### 【0090】

##### （7）スイッチング回路部

スイッチング回路部は、走査線に供給される画素選択信号とデータ線に供給される画像信号とに応じて、電流駆動型発光素子と電源供給線との導通を制御するためのものである。

#### 【0091】

このスイッチング回路部は、薄膜トランジスタ、ダイオード等の半導体スイッチング素子を用いて構成することができる。例えば半導体スイッチング素子として薄膜トランジスタを用いる場合には、少なくとも2つの薄膜トランジスタを組み合わせてスイッチング回路部を構成することが好ましい。必要に応じて、特定の薄膜トランジスタのゲートの開き具合を保持するためのゲート保持容量を併用することができる。

#### 【0092】

##### 2. 表示装置の製造方法

次に、表示装置の製造方法について説明する。

#### 【0093】

本発明の表示装置の製造方法は、電気絶縁性基板上に、スイッチング回路部を

形成する工程と、前記スイッチング回路部を有する電気絶縁性基板上に、前記スイッチング回路部を覆うように保護層を形成する工程と、前記保護層に、前記スイッチング回路部の電源供給線が配設される領域に保護層の上面から下面にかけて貫通するようにスルーホールを形成する工程と、前記スルーホール内を充填するように電源供給線を形成する工程と、前記保護層内に配設されている前記電源供給線の上面を覆うように絶縁層を形成する工程とを有することを特徴とするものである。

#### 【0094】

本発明においては、このような製造方法により表示装置を製造することにより、画素数を増やした場合でも配線抵抗を小さく保つことができ、電源供給線の配線抵抗に起因し発光素子に流れる電流の減少による輝度の低下や、電源供給線の配線抵抗の増大による表示画面の輝度ムラ等の不都合が改善された表示装置を得ることができる。

#### 【0095】

このような本発明の表示装置における一実施態様の製造方法について、以下図面を用いて具体的に説明する。図4は、本発明の表示装置の製造方法の一例を図示した工程図である。

#### 【0096】

まず、図4(a)に示すように、電気絶縁性基板1上に上述した構成からなるスイッチング回路20を形成する。このようなスイッチング回路20の形成方法としては、公知の形成方法により形成することが可能である。

#### 【0097】

次に、スイッチング回路20が形成された電気絶縁性基板1上に、図4(b)に示すように、スイッチング回路20を保護し、電気絶縁性基板1に平坦性を保持させる保護層54を形成する。このような保護層54を形成する方法としては、公知の塗布方法により形成することが可能でありスピンコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコート法、ブレードコート法、ロールコート法、グラビアコート法、フレキソ印刷法、スプレーコート法等の塗布方法を挙げることができる。

**【0098】**

次いで、図4(c)に示すように、保護層54の下に形成されているスイッチング回路20のうち、電源供給線17が形成される位置上に該当する保護層54に対して、保護層54の下面から上面まで貫通するようにスルーホール70を形成する。このようなスルーホール70の形成方法としては、所望の位置の保護層54を除去することが可能な方法であれば特に限定はされないが、フォトリソグラフィ法等の方法により形成することが好ましい。例えば、保護層54を感光性樹脂を用いて形成し、マスクを介して紫外線を露光することにより、スイッチング回路20を損傷することなく、精度良く所望の位置にスルーホール70を形成することができる。

**【0099】**

また、図示していないが、当該スルーホール70を形成する際に、同時に第1電極層とスイッチング回路20が接続する領域に、例えば、第2薄膜トランジスタの配線27d上に別にスルーホールを形成してもよい。これにより、保護層54上に第1電極層を形成する際に、保護層54上のみならず、当該別のスルーホール内をも充填させるように形成することにより、スイッチング回路20と電流駆動型発光素子とが電氣的に接続するからである。

**【0100】**

さらに、図4(d)に示すように、上述したスルーホール70内を充填するように電源供給線17を配設させる。電源供給線17の形成方法としては、スルーホール70内部に充填させることが可能な形成方法であれば特に限定はされない。具体的には、スパッタ法、電子ビーム法、電解メッキ法、無電解メッキ法等の形成方法を挙げることができる。その中でも、電解メッキ法または無電解メッキ法等のメッキ法であることが好ましい。スルーホール70内を信頼性高く充填することができ、配線抵抗の上昇を抑制するために十分な膜厚を確保することができる形成方法だからである。

**【0101】**

さらに、図4(e)に示すように、電源供給線17の上面を保護するように絶縁層56を形成する。通常、絶縁層56は、第1電極層端部における電荷集中に

より、第1電極層の対向電極である第2電極層と第1電極層とが絶縁不良を発生させるといった不都合を防止するために設けられていたが、本発明においては、第1電極層端部の他に、電源供給線17の上面をも覆うように絶縁層56を形成することにより、電源供給線17を剥離や、酸素および水等の影響から保護することができる。

#### 【0102】

最後に、第1電極層上に電流駆動型発光素子を形成することにより表示装置が製造される。例えば、本発明においては、電流駆動型発光素子としてEL素子とすることが好ましく、第1電極層上に発光部や、発光部に電極から電荷を安定に注入し輸送する電荷注入輸送層等の有機EL層を成膜し、さらに、第1電極層の対向電極として第2電極層を形成することによりEL表示装置を得ることができる。

#### 【0103】

### 3. 電子機器

本発明の電子機器は、表示装置として前述した本発明の表示装置を備えたものである。この電子機器は、表示装置を搭載することができるものであれば基本的にどのような用途のものであってもよい。

#### 【0104】

本発明の表示装置の特徴を活かすうえからは、画像表示が望まれる用途の電子機器、例えば図5（A）に概略的に示す携帯電話210、図5（B）に概略的に示す携帯端末220、図5（C）に示すモニタ（テレビ受像機やコンピュータの表示装置等）230、図5（D）に概略的に示すデジタルカメラ240等であることが特に好ましい。なお、図5（A）～図5（D）においては、本発明の表示装置を参照符号200で示している。

#### 【0105】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

## 【0106】

## 【実施例】

以下に実施例を示し、本発明をさらに説明する。

## 【0107】

## [実施例1]

本発明の実施例として、ガラス基板上にポリシリコン膜を使って図8に示す画素回路構成のアクティブマトリクス有機EL表示装置を作製した。

## 【0108】

対角17インチの基板（大きさ300mm×370mm）に、XGA（768×1024）規格の画素設計とした。

## 【0109】

先ず基板に画素TFT、ドライバーTFT回路と走査線、データ信号線などのバスラインを作製し、感光性アクリル樹脂で保護層を形成し駆動TFTのソース電極、ドレイン電極と通じるスルーホールを形成した。保護層の膜厚は4 $\mu$ mとした。

## 【0110】

ドレイン側のスルーホールを通じてドレインにITO電極が接続するように形成し、画素形状にパターンニングした。ITO電極の成膜にはスパッタ法を用いた。

## 【0111】

次いで、ソース電極側のスルーホールを通じてソースに電源供給線が接続するように形成した。電源供給線の材質には、Cuを用いて無電解メッキによりスルーホール内に堆積させて作製した。

## 【0112】

さらに、感光性樹脂により1 $\mu$ m厚のエッジ絶縁膜を形成した。

## 【0113】

このようにして作製したアクティブマトリクス基板に有機EL素子を積層して表示装置を作製した。

## 【0114】

有機EL素子として、発光層は正孔注入層TPD [N, N'-diphenyl-N, N'-bis (3-methyl-Phenyl) -1, 1-diphenyl-4, 4'-diamine] と各色の発光有機材料を積層するとともに、マスク蒸着により3色並置蒸着しサブピクセルとしてフルカラー表示装置とした。G発光材料としてAlq<sub>3</sub> [tris (8-hydroxyquinoline) aluminium]、B発光材料としてDPVBi (1, 4-bis (2, 2-diphenylvinyl) biphenyl)、R発光材料としてAlq<sub>3</sub>にDCM (ジシアノメチレンピラン誘導体) を1.0wt%添加した物を用いた。

#### 【0115】

陽電極としては前述したITOを、陰電極としてMgAgを形成した。TPDとITOが接する積層順とした。高真空下で予熱を十分に行った昇華精製装置で精製したTPD (m) をタングステンボードに装荷して抵抗加熱法で50nm成膜した。そして、この上に昇華精製されたAlq<sub>3</sub>を石英ボードに装荷して抵抗加熱法で30nm成膜した。最後にMgAg合金 (Mg:Ag=10:1) を厚さ150nmになるように蒸着しさらにその上に保護層としてAgを200nmの厚みになるように蒸着し、最後に別に用意したガラス板とUV硬化シール材により封止し有機EL表示装置を得た。

#### 【0116】

こうして作製した有機EL表示装置に映像信号を入力し駆動したところ全画面で均一な画像表示を行う事が出来た。

#### 【0117】

##### [比較例]

比較例として実施例1の埋め込み電源供給線に替えて、図3に示す従来の線状電源供給線を形成した以外は実施例1と同様のアクティブマトリクス有機EL表示装置を作製した。この有機EL表示装置に映像信号を入力し駆動したところ電源入力端から遠い部分で輝度が低下してしまい、均一な画像表示を行う事が出来なかった。

#### 【0118】

##### [実施例2]

本発明の他の実施例として、実施例1で用いた低分子有機EL材料を高分子有

機 E L 材料とした以外は実施例 1 と同様に行ない、実施例 1 と同様の効果が得られた。

### 【0119】

正孔注入層は P E D O T (ポリチオフェン: Bayer CH8000) をスピンコートにより 80 nm 塗布し 160℃ で焼成して形成した。P E D O T の上に下記の高分子有機 E L 材料を溶媒に溶解して液状化したものをインクジェット法により 3 色並置し、カソードとして C a A g を蒸着してフルカラー表示装置を得た。

(有機 E L 層形成用塗布液組成)

- |                  |          |
|------------------|----------|
| ・ ポリビニルカルバゾール    | 70 重量部   |
| ・ オキサジアゾール化合物    | 30 重量部   |
| ・ クマリン 6 (蛍光色素)  | 1 重量部    |
| ・ モノクロロベンゼン (溶媒) | 4900 重量部 |

蛍光色素がクマリン 6 の場合は 501 nm をピークに持つ緑色発光、ペリレンの場合は 460 ~ 470 nm をピークに持つ青色発光、DCM の場合は 570 nm をピークに持つ赤色発光が得られ、これらを各色の発光材料として用いた。

### 【0120】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、電源供給線を保護層内に埋め込んで配設させているので、その膜厚がスイッチング回路部により制限されることがないため、電源供給線の膜厚の自由度が広がり、従来よりも膜厚を厚く形成することが可能となる。これにより、配線抵抗の上昇を抑制する効果が得られ、電源供給線の配線長を増長した場合でも、電源供給線の配線抵抗を小さく保つことができる。従って、表示装置の精細化や大画面化を図った場合に各電流駆動型発光素子に大電流を供給することが容易になり、電源供給線の配線抵抗に起因し電流駆動型発光素子に流れる電流の減少による輝度の低下や、バイアス電圧源から各画素に至る電源供給線の配線抵抗の増大による表示画面の輝度ムラといった不都合を解消することができるといった効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の表示装置での走査線、データ線、電源供給線、スイッチング回路部、および、有機 E L 素子を構成する第 1 電極層の平面配置を示す概略図である。

【図 2】

図 1 に示した X - X 線断線の概略断面図である。

【図 3】

図 1 に示した X - X 線と同様の位置における従来の表示装置の一例を示す概略断面図である。

【図 4】

本発明の表示装置の製造方法の一例を示す工程図である。

【図 5】

図 5 (A) ~ 図 5 (D) は、それぞれ本発明による電子機器の一例を示す概略図である。

【図 6】

有機 E L 素子の一例を示す概略断面図である。

【図 7】

有機 E L 素子の他の例を示す概略断面図である。

【図 8】

従来の有機 E L 表示装置の一例を示す等価回路図である。

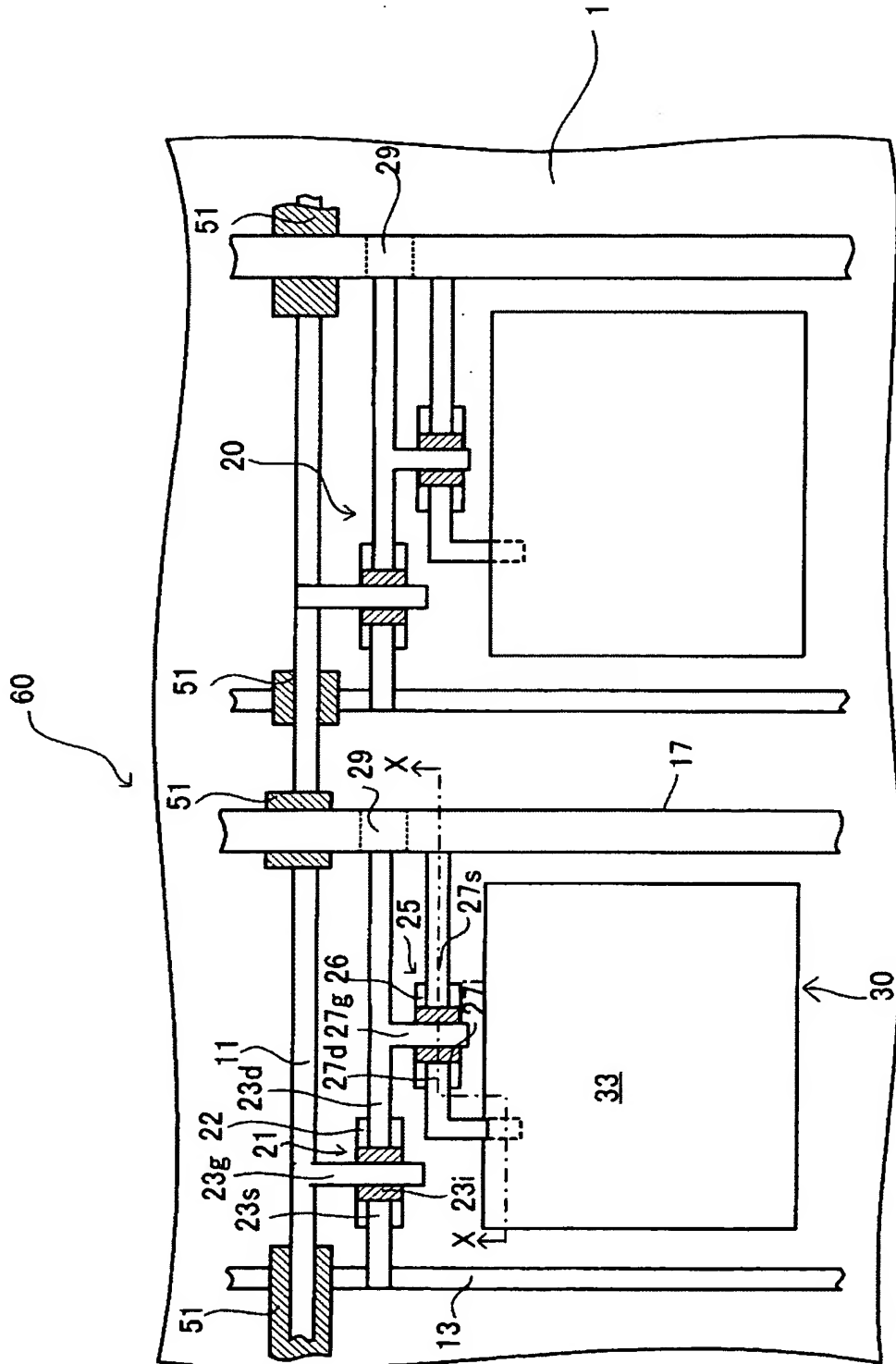
【符号の説明】

- 1     …   電気絶縁性基板
- 1 1   …   走査線
- 1 3   …   データ線
- 1 7   …   電源供給線
- 2 0   …   スイッチング回路部
- 3 0   …   有機 E L 素子
- 3 3   …   第 1 電極層
- 6 0   …   表示装置

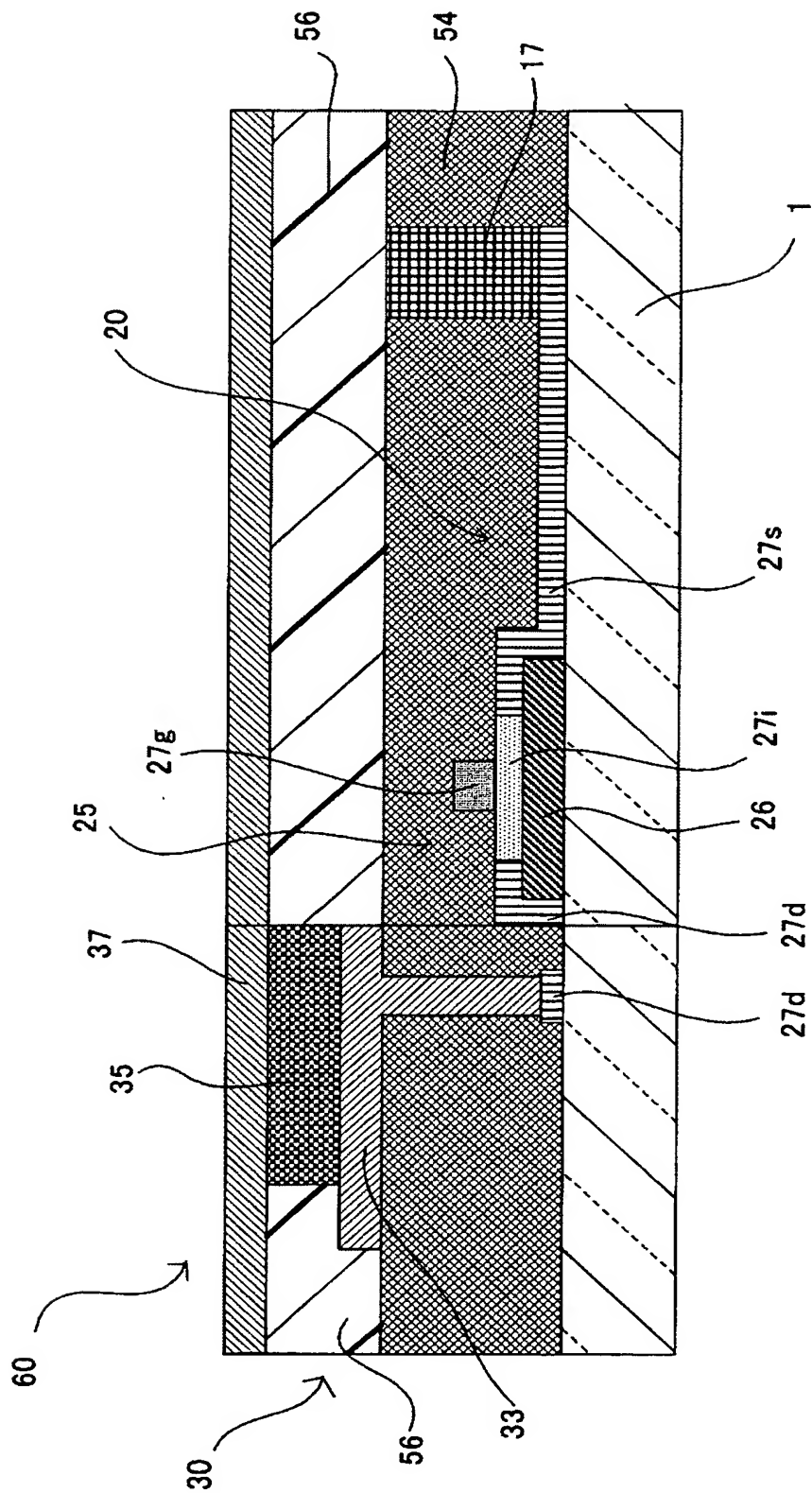
【書類名】

図面

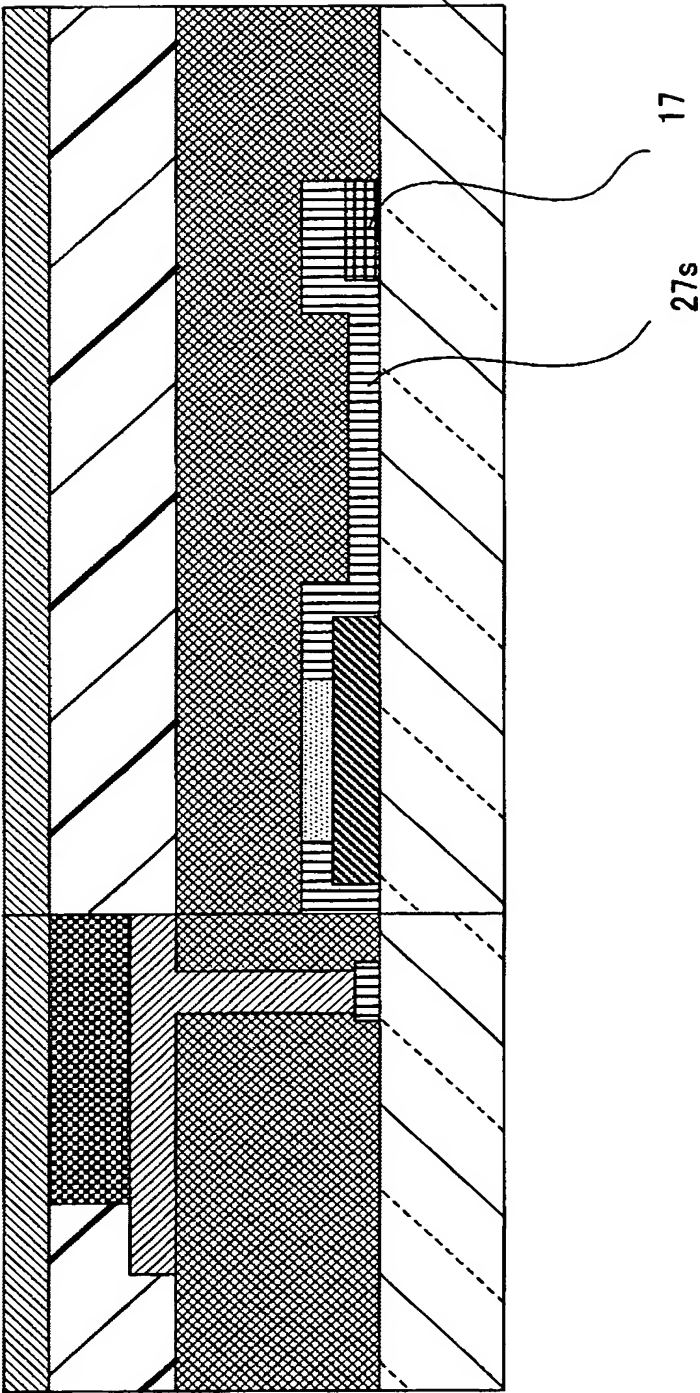
【図 1】



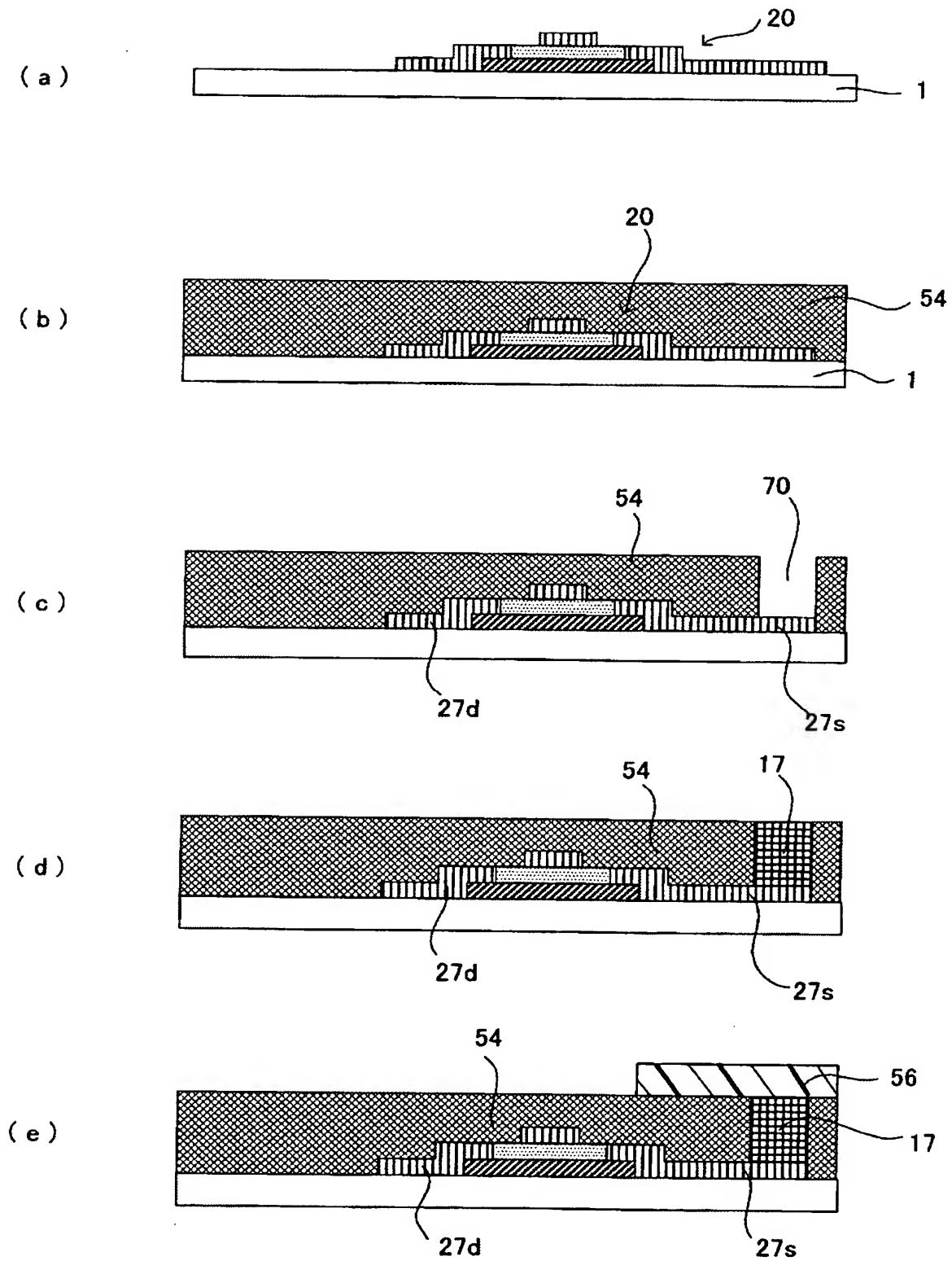
【図 2】



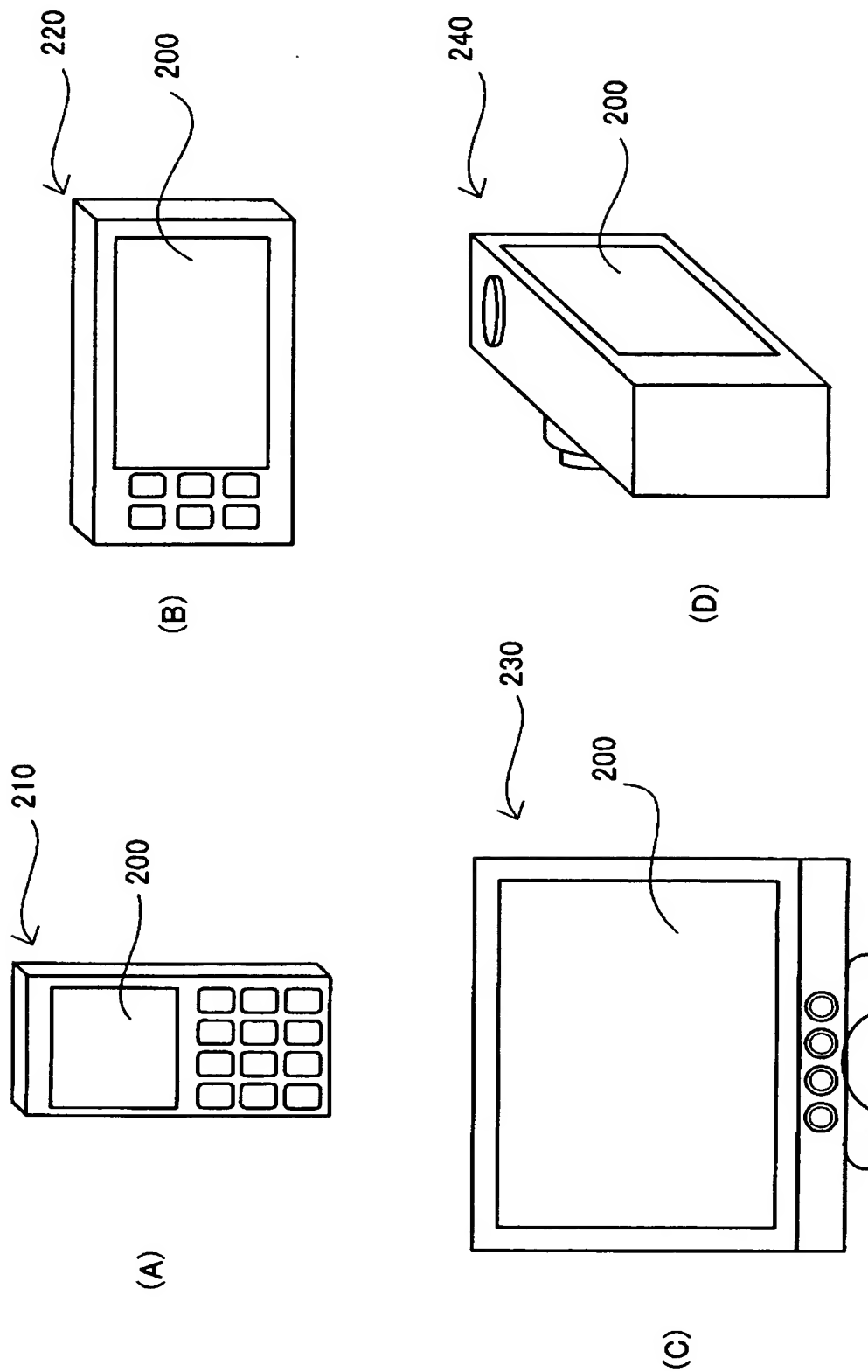
【図 3】



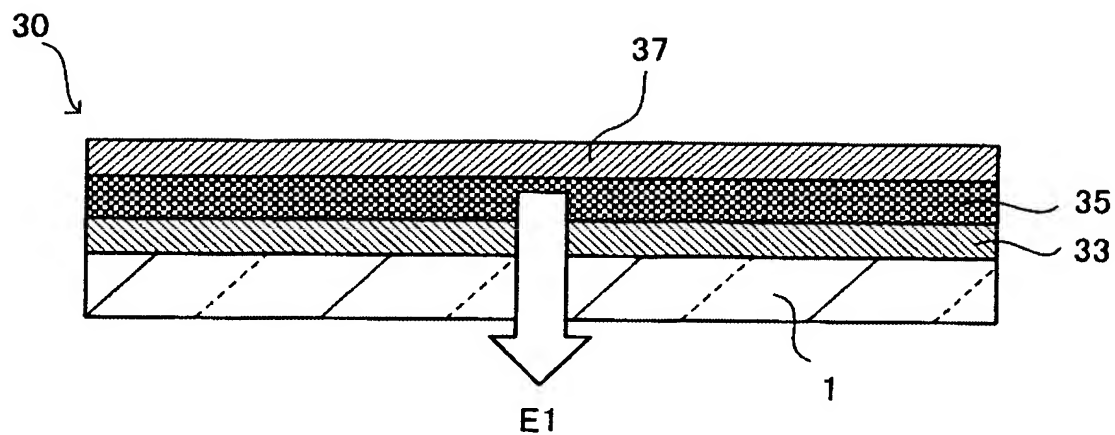
【図 4】



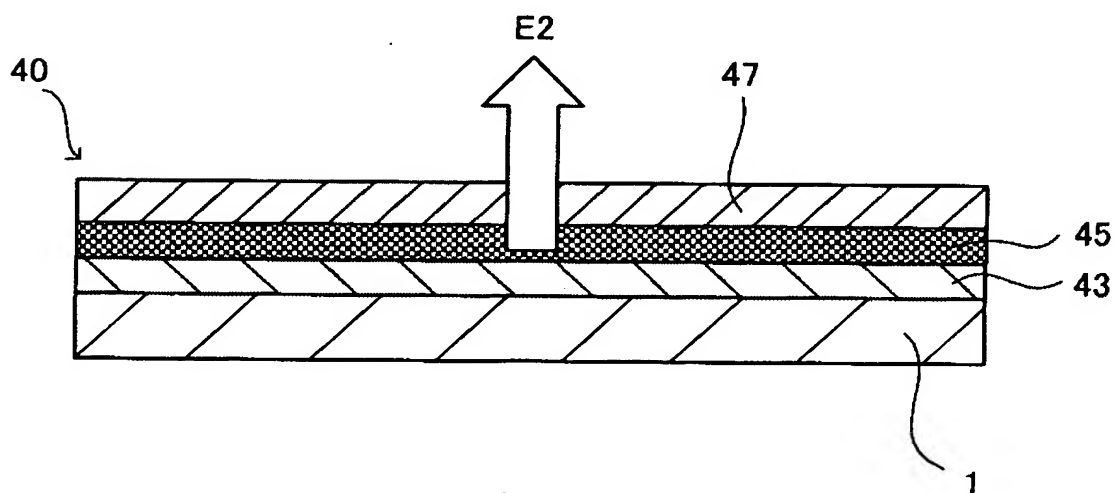
【図 5】



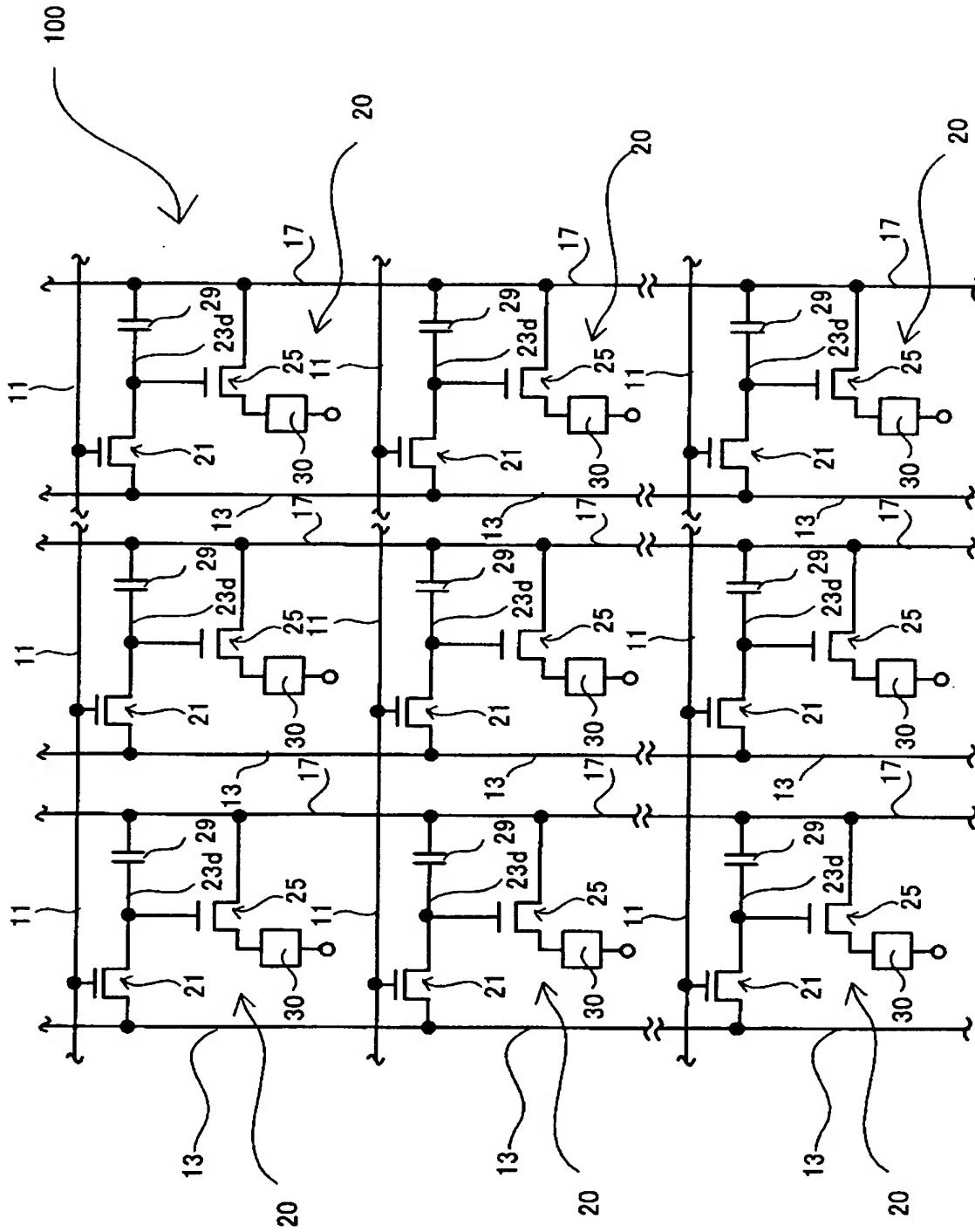
【図 6】



【図 7】



【図 8】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 本発明は、電流駆動型発光素子によって構成された画素の各々に大電流を供給することが容易な表示装置、および当該表示装置を備えた電子機器の提供を主目的とする。

**【解決手段】** 上記目的を達成するために、本発明は、電気絶縁性基板と、該電気絶縁性基板上にマトリクス状に配列された数個の電流駆動型発光素子と、1つの素子行に少なくとも1本ずつ配置された走査線と、1または2つの素子列に少なくとも1本ずつ配置されたデータ線と、前記電気絶縁性基板上に配置された電源供給線と、少なくとも1個の電流駆動型発光素子に少なくとも1つずつ配置されて、前記走査線に供給される画素選択信号および前記データ線に供給される画素信号に応じて前記電流駆動型発光素子と前記電源供給線との導通を制御することができるスイッチング回路部とを備え、前記スイッチング回路部が複数のスイッチング素子を含む表示装置において、前記電流駆動型発光素子の各々は、前記電気絶縁性基板上に形成された保護層表面に配置された第1電極層と、該第1電極層上に積層された発光部と、該発光部上に形成された第2電極層とを有し、前記電源供給線は、前記保護層内に埋め込まれていることを特徴とする表示装置を提供する。

**【選択図】** 図1

特願 2 0 0 2 - 2 6 4 5 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 8 9 7 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

氏 名

大日本印刷株式会社